

PAT-NO: JP403072624A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03072624 A ✓
TITLE: SURFACE TREATING DEVICE

PUBN-DATE: March 27, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUGIHARA, KAZUYOSHI	
SAKAI, AKIRA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP N/A	

APPL-NO: JP01079411
APPL-DATE: March 30, 1989

INT-CL (IPC): H01L021/302 , H01L021/205 , H01L021/31

ABSTRACT:

PURPOSE: To measure correctly the surface temperature of a substrate to be treated and to optimize treatment conditions by a method wherein a monitoring sample piece, which is installed in the vicinity of the substrate to be treated and has measuring holes tn its rear, is installed and at the same time, the temperature in the vicinity of the surface of the substrate to be treated is measured from the side of the rear of the monitoring sample piece.

CONSTITUTION: A monitoring sample piece with measurement holes formed in its rear is provided on the end part of a sample stand 23 and at the same time, a temperature measuring system constituted so as to measure the temperature of the sample piece by an infrared temperature indicator is arranged. This temperature measuring system is constituted of the monitoring sample piece 12 installed on a through hole 11 formed in the end part of the cathode 23, a spacer member 14 arranged so as to form a measuring space 13 between the inner wall of a vacuum container 21 and the sample stand, a peep window 15 formed at the position of this space 13 and the infrared temperature indicator 16 arranged outside of the container 21 so as to measure the temperature of the sample piece through this peep window 15.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平3-72624

⑬ Int.Cl.⁵H 01 L 21/302
21/205
21/302
21/31

識別記号

E
B
C

庁内整理番号

8122-5F
7739-5F
8122-5F
6940-5F

⑭ 公開 平成3年(1991)3月27日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 表面処理装置

⑯ 特 願 平1-79411

⑰ 出 願 平1(1989)3月30日

⑱ 発 明 者 杉 原 和 佳 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑲ 発 明 者 酒 井 明 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁理士 木村 高久

明 細 書

1. 発明の名称

表面処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 反応容器内に、被処理基体を収納し、表面処理を行う表面処理装置において、

該被処理基体の近傍に設置され、裏面に測定孔を形成したモニタ用の試料片と、

該モニタ用の試料片の裏面側から該モニタ用の試料片の表面近傍の温度を測定するように構成された温度測定装置を具備したことを特徴とする表面処理装置。

(2) 前記モニタ用の試料片は、裏面に、表面近傍まで到達するように形成された凹部を具備してなることを特徴とする請求項(1)記載の表面処理装置。

(3) 前記モニタ用の試料片は、被処理基体と同一材料で構成された基板であることを特徴とする請求項(1)または(2)記載の表面処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は、表面処理装置に係り、特に、処理工程中の被処理基板の表面温度測定に関する。

(従来の技術)

半導体装置の高集積化に伴い、回路の微細化は進む一方で、膜の堆積やエッチングに際しても高精度のものが要求されるようになってきている。

従って、このような薄膜の堆積やエッチングに際して種々の処理条件をコントロールする必要がある。なかでも、エッチングプロセスにおいては、被処理基体の温度コントロールの重要性が指摘されている。例えば、被処理基体の温度によってエッチング速度やエッチング形状が大きく変化するという報告がなされている(日本応用物理学会第48回連合講演会、予稿集P462, 有門他)。しかしながら、エッチング時の被処理基体の温度をその場で即時に測定することは極めて難しいの

が実情である。

例えば、熱電対を被処理基体に接触させて測定する方法がとられているが、エッチング時には非処理基体の裏面のみしか接触することができず、温度のずれが問題となっていた。

また、被処理基体がシリコンである場合、熱伝導率が比較的小さいことから、正確に被処理基体の温度を測定することはできないという問題があった。

そこで、放射温度計等を用いた非接触での表面温度測定等も考えられているが、エッチング装置内のプラズマ等に遮られて正確に測定することができないと言う問題があった。

(発明が解決しようとする課題)

このように、従来の方法では、被処理基体の表面温度を正確に測定することができないため、薄膜堆積あるいはエッチングの条件を最適化するのは困難であった。

本発明は、前記実情に鑑みてなされたもので、被処理基体の表面温度を正確に測定し、処理条件

- 3 -

に被処理基体の表面温度を高精度に測定することができる。

また望ましくは、モニタ用の試料片を、被処理基体と同一材料で形成することにより、さらに高精度に測定することが可能となる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

第1図は、本発明の1実施例のエッチング装置の概略構成図、第2図はこのエッチング装置の温度測定系を示す部分拡大図である。

このエッチング装置は、真空容器21内に被処理基体22を載置する試料台を兼ねた陰極23を具備し、ガス導入系24から導入されるエッチングガスによって被処理基体22表面のエッチングを行うようにしたもので、この試料台23の端部に、裏面に測定孔を形成したモニタ用の試料片を設けるとともにその温度を赤外線温度計で測定するようにした温度測定系1が配設されている。25は排気系、26は回転磁場を形成するための

- 5 -

を最適化することのできる表面処理装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

そこで本発明では、該被処理基体の近傍に設置され、裏面に測定孔を形成したモニタ用の試料片を設置すると共に、該モニタ用の試料片の裏面側から表面近傍の温度を測定するようにしている。望ましくは、モニタ用の試料片の裏面に、表面近傍まで到達するように凹部を形成するようにしている。

また望ましくは、モニタ用の試料片を、被処理基体と同一材料で形成するようにしている。

(作用)

上記構成によれば、裏面側からモニタ用の試料片の表面近傍の温度を測定するようにしているため、プラズマ等の影響で測定が不正確になることもなく、正確に表面温度を測定することができる。

また、モニタ用の試料片の裏面に、表面近傍まで到達するように凹部を形成することにより、真

- 4 -

永久磁石、27は陰極23に電力を供給するための高周波電源、28はマッチング回路である。そしてこの試料台としての陰極23には、被処理基板の温度を制御するための温度制御機構29が配設されている。なお、この温度制御機構29は、試料台23に埋め込まれたヒータからなる加熱手段と、液体窒素を通すように形成されたパイプからなる冷却手段とから構成されている。

この温度測定系1は、第2図に示すように、陰極23の端部に形成された貫通口11の上に設置されたモニタ用の試料片12と、真空容器21の内壁と試料台との間に測定空間13を形成するように配設されたスペーサ部材14と、この測定空間13の位置に形成されたのぞき窓15と、こののぞき窓15を介して試料片の温度を測定するように真空容器外に配設された赤外線温度計(JEOL社製サーモビューア)16とから構成されている。

そしてこのモニタ用の試料片12は、被処理基体と同様シリコン基板17の表面にエッチングす

- 6 -

べき薄膜である酸化シリコン膜 18 をそれぞれ同一の厚さで形成したもので、シリコン基板 12 の裏面には酸化シリコン膜 18 まで到達するように凹部 19 が形成されている。

このモニタ用の試料片 12 は、次に示すようにして形成される。

まず、第３図(a)に示すように、被処理基板と同一の工程で表面に酸化シリコン膜１８の形成されたシリコン基板１７の裏面に、容器３１を密着するように取り付け、まず、自然酸化膜等を除去するための弗化水素(HF)溶液３２を入れ表面を清浄化する。

この後、第3図(b)に示すように、水酸化カリウム(KOH)水溶液を入れ、シリコンをエッチングする。

このようにして、第3図(c)に示すように、四角錐状に凹部が形成され、この凹部から酸化シリコン膜の露呈したモニタ用の試料片12が形成される。

次に、このようにして形成されたモニタ用の試

料片 12 を用いて、エッチングを行なう方法について説明する。

まず、モニタ用の試料片 12 を試料台 23 の開口部 11 の上にマニピュレータ（図示せず）を用いて試料片を設置する。

続いて被処理基体 22 を入れ、両者を陰極 23 の静電チャックによって固定する。

そして、ガス供給系 24 を介してエッチングガスを導入し、被処理基体 22 表面の酸化シリコン膜をエッチングする。

このとき試料片 12 の表面の酸化シリコン膜の温度を、赤外線温度計 16 によって、のぞき窓 15 を介して裏面側から測定しつつ、この測定温度を温度制御機構にフィードバックし、常に被処理基体の表面温度を制御する。

このようにして、極めて高精度の基板温度の測定が可能となり、エッチング精度を向上することが可能となる。さらに、この方法では、外部に設けた赤外線温度計によって非接触で基板温度を測定することができるため、測定が容易でかつ反応

容器が高温となる場合でも、測定精度を良好に維持することが可能となる。

なお、前記実施例では、モニタ用の試料片 12 の温度を測定するようにしたが、被処理基体 22 そのものに裏面から直接開口を設け被処理基体の表面温度を直接測定するようにしてもよいことはいうまでもない。

また、前記実施例では、モニタ用の試料片として、被処理基体と同一材料のものをを用いたが、必ずしも同一材料でなくてもよく、この場合は適当な係数を乗じるなどの方法で調整するようにすればよい。

さらにまた、試料片は必ずしも基板支持台に載置する必要はなく、容器の壁に設置するようにしても良い。

次に、この温度測定方法を用いて自動制御によってエッチング条件の最適化をはかる場合について説明する。第4図はエッチング条件の最適化のための自動制御装置の概略構成を示す図である。

エッチング装置および温度測定系 1 については

第 1 図に示した前記実施例の場合と全く同様である。

この温度測定系 1 の赤外線温度計 16 の出力はコントローラ 41 を介して比較制御回路 42 に入力され、この比較制御回路 42 において測定温度と予め決められたエッチング条件を満たす最適温度との比較がなされ、この比較結果に応じて陰極 23 の温度を調整するための温度調整コントローラ 43 を含む温度制御機構 29 とプラズマの量を調整するためのコントローラ 44 に補正信号が送られ、表面温度が最適値に達するまで制御がなされるようになっている。

このようにして、常時自動的に所望のエッチング速度、エッチング形状を得ることが可能となる。

加えて、前記実施例では、エッチング装置について説明したが、薄膜堆積装置など他の装置にも適用可能であることはいうまでもなく、上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であることはいうまでもない。



〔発明の効果〕

以上説明してきたように、本発明表面処理装置によれば、被処理基体の近傍に設置され、裏面に測定孔を形成したモニタ用の試料片を設置すると共に、該モニタ用の試料片の裏面側から表面近傍の温度を測定するようにしているため、反応容器内のプラズマ等の影響を受けることなく非接触で高精度の温度測定を行うことができ、高精度の表面処理条件を設定することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明実施例のエッチング装置を示す概略図、第2図は同エッチング装置の温度測定系の拡大図、第3図(a)乃至第3図(c)は同温度測定系で用いるモニタ用試料片の形成工程を示す図、第4図は本発明の他の実施例を示す図である。

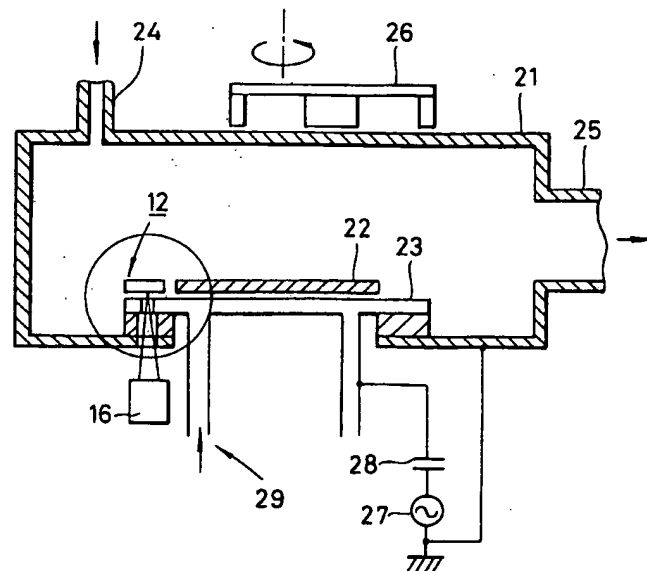
1…温度測定系、21…真空容器、22…被処理基体、23…陰極、24…ガス導入系、25…排気系、26…永久磁石、27…高周波電源、28…マッチング回路、29…温度制御機構

— 1 1 —

代理人弁理士 木村高久



— 1 2 —



第1図

手続補正書 (方式)

平成 2年 9月26日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成 1年特許願第 79411 号



2. 発明の名称

表面処理装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東芝

4. 代理人

(〒 104) 東京都中央区銀座 2丁目 11番 2号

銀座大作ビル 6階 電話 03-545-3508 (代表)

7105 弁理士 木村 高久



5. 補正命令の日付

平成 2年 8月 13日

(発送日 平成 2年 8月 28日)

6. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄。

- 1 -

方式
審査



- 2 -